EFICIÊNCIA DO SISTEMA ADESIVO EM RESTAURAÇÕES COM RESINA COMPOSTA, COM DETERMINADOS PERÍODOS DE ACABAMENTO E POLIMENTO

EFFECTIVENESS OF BONDING SYSTEM IN COMPOSITE RESIN RESTORATIONS WITH ESTABLISHED FINISHING AND POLISHING PERIODS

Ivan Doche BARREIROS *

Paulo Amarante de ARAÚJO **

Halim Nagem FILHO ***

Avaliação da adaptação marginal de resinas compostas em cavidades preparadas em dentina, quanto à eficácia de alguns agentes de união à dentina, na prevenção das fendas marginais, assim como a influência do adiamento por períodos determinados da realização do acabamento e polimento das restaurações, no posterior fechamento dessas fendas. Foram utilizados dentes molares humanos extraídos, que tiveram uma de suas superfícies proximais desgastadas até se obter a remoção da camada de esmalte e exposição da dentina, tornando esta superfície plana. Foram preparadas 180 cavidades em dentina com junção topo a topo. Cada cavidade recebeu um dos seguintes tratamentos: 1) Tergentol + ARM (controle); 2) Adesivo Multi-purpose; 3) Adesivo All-Bond 2; 4) Adesivo Optibond; 5) Adesivo Prisma Universal Bond 3. Esses adesivos foram empregados de acordo com as instruções dos respectivos fabricantes. Em seguida, a metade dessas cavidades foi restaurada com resina composta Herculite XRV, enquanto que a outra metade com a resina composta Z-100. Terminada a restauração, os dentes eram imediatamente armazenados em água destilada a 37°C, por períodos de 10 minutos, 7 dias e 21 dias.Após cada um desses períodos, foi feito o acabamento e as fendas marginais ocorridas pela contração de polimerização foram então medidas através de um fotomicroscópio ótico, com uma ocular de mensuração, sendo então calculada a contração de polimerização da resina. Da análise dos resultados de todos os adesivos testados, verificou-se que nenhum mostrou ser eficiente no fechamento da fenda marginal formada na interface resina composta/parede cavitária em dentina. Dentre os adesivos testados, os de melhor comportamento foram o Optibond (Kerr), Prisma Universal Bons 3 (Dentsply) e o All-Bond 2 (Bisco). Dos resultados obtidos, pode-se concluir que o acabamento das restaurações de resinas compostas deve ser adiados por um período de tempo de 21 dias ou mais, a fim de que ocorra o fechamento das fendas na restauração de resina composta no meio bucal, em decorrência da chamada expansão higroscópica das resinas.

UNITERMOS

Adesivos; Resina compostas.

---

* Prof. Responsável pela disciplina de Materiais Dentários FOUI-MG.

** Prof. Titular do departamento de Materiais Dentários FOB-USP.

*** Prof. Titular do departamento de Materias Dentários FOB-USP.

INTRODUÇÃO

Em 1955, BUONOCORE[2] testou o condicionamento ácido em esmalte, utilizando o ácido fosfórico, para avaliar a união da resina acrílica ao esmalte. A partir de então, pesquisas são realizadas no intuito de minimizar ou acabar com a formação da fenda marginal existente entre a estrutura dental e a restauração, em virtude da contração de polimerização das resinas compostas.

A resina composta é um material utilizado hoje em dia, por uma grande maioria dos profissionais da área da Odontologia, pois apresenta propriedades melhoradas quando comparada ao cimento de silicato e à resina acrílica. Como se sabe, existe na sua composição partículas inorgânicas incorporadas à matriz orgânica, que lhe conferem maior resistência ao desgaste e menor contração de polimerização. Devido ao sucesso alcançado nas restaurações de dentes anteriores, alguns profissionais passaram a utilizá-la indiscriminadamente em dentes posteriores.

A fenda marginal provocada pela contração de polimerização tem sido citada como a principal causa da infiltração nas margens da restauração, podendo criar um potencial para o ingresso de bactérias na interface dente/restauração, permitindo a descoloração marginal, cárie secundária e sensibilidade pós-operatória.

Um adesivo a base de metacrilato ácido Glicerofosfórico foi desenvolvido por BUONOCORE;WILLIAM; BRUDEVOLD [3], que se ligava tanto ao cálcio da dentina como com a resina. Os autores sugeriram a possibilidade de união química entre os constituintes da resina e a matriz orgância.

BRÄNNSTRÖM ; NORDENVAL[1] observaram o alargamento da embocadura dos túbulos dentinários após o condicionamento ácido, verificando inclusive a formação de prolongamentos ou "tags" quando ocorria a polimeriazação da resina fluída no interior dos canalículos.

Observando o comportamento das restaurações com resina composta quando o acabamento e polimento era postergado, HANSEN; ASMUSSEN[5], verificaram que esse passo deveria ser feito pelo menos 24 horas após a inserção do material, afirmando que ao proceder-se desta maneira, a sorpção de água levaria a uma expansão volumétrica da restauração, compensando de certa forma a contração de polimerização. Se fossem aplicadas substâncias abrasivas sobre o material restaurador imediatamente após o endurecimento da resina composta, além de propiciar a liberação de tensões acumuladas durante a contração de polimerização, poderia também ocorrer o preenchimento das fendas com detritos de resina e material de polimento, que impediriam a posterior compensação volumétrica, trazendo prejuízos para a restauração e estrutura dental.

A restauração cervical apresenta-se como um problema clínico, pois os materiais comumente utilizados para restaurações estéticas, principalmente resinas compostas, não fornecem um apropriado vedamento das margens cavitárias quando estas apresentam pouca ou nenhuma quantidade de esmalte.

DIAS et al [4], propuseram um estudo para avaliar a microinfiltração marginal, sob a influência de quatro sistemas adesivos, em restaurações com resina composta. Os autores concluíram sobre as condições deste estudo que: os sistemas adesivos são mais efetivos em esmalte que em cemento, e que existem sistemas adesivos que são mais eficientes que outros, quando usados em cemento.

Mesmo com a melhoria das técnicas e materiais restauradores estéticos utilizados em dentes anteriores e posteriores, quando a parede cervical encontra-se em dentina ou cemento, torna-se de suma importância a avaliação da efetividade dos sistemas adesivos introduzidos no mercado nacional, no que diz respeito à formação de fendas marginais na interface dente/restauração.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dentes molares humanos, que após a extração foram armazenados em solução aquosa de Cloramina T a 1%, à temperatura ambiente.

Uma das superfícies proximais foi desgastada para facilitar a confecção do preparo cavitário e também a leitura ao fotomicroscópio ótico, com lixa de granulação 220.

Um verticulador da marca Bio-Art, foi adaptado com duas bases de resina acrílica autopolimerizáveis, uma na parte superior e a outra na parte inferior. O dente foi fixado com cêra utilidade em um lâmina de vidro, de forma que a parte plana feita pelo desgate, ficasse para cima; em seguida, a lâmina foi apoiada na base inferior do verticulador de modo que, no fechamento deste aparelho, a base superior tocasse no dente, deixando-o com a superfície proximal lixada paralela ao solo e ao mesmo tempo fixo na cêra utilidade.

Foram realizadas em dentina, cavidades cilíndricas de 3,0 mm de diâmetro e 1,5 mm de profundidade. Cada cavidade foi submetida a diferentes tratamentos antes de ser restaurada com uma das resinas compostas, em seguida, armazenado em água destilada a 37°C, por períodos de tempo de 10 minutos, 7 dias e 21 dias.

Para cada um dos cinco grupos experimentais, foram restauradas 36 cavidades, e destas, 18 foram restauradas com resina composta Herculite XRV (Kerr), sendo 6 restaurações com acabamento e polimento após 10 minutos, 6 com 7 dias e 6 com 21 dias; e 18 restaurações com resina composta Z-100 (3M), sendo 6 restaurações com acabamento e polimento após 10 minutos, 6 com 7 dias e 6 com 21 dias. Para cada período de tempo determinado no trabalho, foram utilizados cinco sistemas adesivos, sendo que o grupo controle foi o Tergentol + ARM (Agente de Retenção Máxima) para esmalte, que foi denominado de grupo 1; grupo 2- Multi-purpose ; grupo 3 - All-Bond 2; grupo 4 - Optibond; grupo 5 - Prisma Universal Bond 3, seguindo sempre as especificações dos respectivos fabricantes.

As restaurações tiveram sua polimerização pelo sistema de luz visível, utilizando-se um aparelho fotopolimerizador VISILUX 2 (3M), por um período de tempo de 60 segundos, com a janela de saída da luz em contato direto com a tira de poliéster, que estava em contato com a restauração de resina composta. Após a polimerização, o espécimen restaurado foi armazenado em água destilada a 37°C por um dos três períodos de tempo selecionado.

Para verificar o grau de adaptação do material às paredes cavitárias, fez-se necessário o desgaste do excesso de material restaurador que cobria o ângulo cavo-superficial, utilizando-se para este fim, uma lixadeira manual com irrigação abundante e lixa de granulação 1000, tomando o cuidado de manter a superfície do dente sempre paralela à lixa, e fazendo movimentos suaves de vai e vem até que todo o excesso de resina composta fosse removido, expondo totalmente a borda cavitária em dentina. Após os processos de acabamento e polimento, a superfície era lavada com um jato de água destilada e seca com jato de ar comprimido, antes do exame ao fotomicroscópio ótico.

As mensurações das fendas marginais foram realizadas em 8 pontos diametralmente opostos 2 a 2 na secção circular da restauração, com um microscópio ótico com dispositivo para episcopia, com uma ocular para mensuração KPL 12,5.A ocular era calibrada em relação à objetiva com uma lâmina de calibração 5 + 100/100 mm, e o material de estudo foi examinado sob luz refletida. A medição das fendas foi feita com uma objetiva de 40 X, sendo o aumento de 625 vezes.Para o diâmetro da cavidade foi utilizada uma objetiva de 4X, sendo o aumento de 62,5 vezes. Das oito medidas realizadas da fenda marginal (FM) em cada cavidade, utilizou-se a maior para calcular a porcentagem em relação ao diâmetro (d) da cavidade naquele ponto:

$$\% = FM \times 100/d$$

TABELA I - Resultados das médias das fendas de contração de polimerização (%) e respectivos desvios padrão, entre o material restaurador e a parede cavitária, utilizando-se 5 diferentes tratamentos para a união à dentina, com a resina composta Herculine XRV.

	GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3			GRUPO 4			GRUPO 5		
N° de dentes	10'	7d	21d	10'	7d	21d	10'	7d	21d	10'	7d	21d	10'	7d	21d
1	0,40	0,26	0,21	0,25	0,25	0,06	0,25	0,13	0,06	0,14	0,20	0,00	0,33	0,14	0,07
2	0,39	0,26	0,27	0,58	0,20	0,00	0,27	0,12	0,00	0,25	0,00	0,12	0,26	0,00	0,00
3	0,55	0,31	0,13	0,53	0,53	0,00	0,28	0,13	0,13	0,26	0,13	0,06	0,33	0,20	0,00
4	0,44	0,40	0,19	0,44	0,18	0,00	0,19	0,19	0,13	0,06	0,20	0,06	0,45	0,00	0,00
5	0,33	0,44	0,13	0,48	0,19	0,25	0,26	0,13	0,00	0,26	0,00	0,00	0,41	0,06	0,06
6	0,47	0,33	0,40	0,58	0,13	0,19	0,31	0,32	0,32	0,20	0,07	0,00	0,38	0,25	0,06
$\bar{X}$	0,46	0,33	0,22	0,52	0,25	0,08	0,26	0,17	0,11	0,20	0,10	0,04	0,36	0,11	0,03
$\bar{S}$	0,06	0,07	0,10	0,05	0,14	0,11	0,04	0,07	0,11	0,08	0,09	0,04	0,06	0,10	0,03

TABELA II - resultados das médias das fendas de contração de polimerização (%) e respectivos desvios padrão, entre o material e parede cavitária, utilizando-se 5 diferentes tratamentos para a união à dentina, com a resina composta Z-100.

	GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3			GRUPO 4			GRUPO 5		
Nº de dentes	10'	7d	21d	10'	7d	21d	10'	7d	21d	10'	7d	21d	10'	7d	21d
1	0,34	0,45	0,19	0,80	0,19	0,00	0,33	0,34	0,00	0,14	0,00	0,06	0,48	0,07	0,00
2	0,38	0,32	0,06	0,13	0,23	0,06	0,39	0,07	0,20	0,13	0,00	0,00	0,19	0,21	0,00
3	0,94	0,48	0,13	0,63	0,07	0,14	0,21	0,07	0,00	0,13	0,13	0,00	0,36	0,20	0,13
4	0,41	0,56	0,07	0,13	0,26	0,07	0,34	0,00	0,11	0,12	0,13	0,00	0,40	0,13	0,00
5	0,52	0,26	0,06	0,41	0,25	0,13	0,31	0,26	0,21	0,19	0,00	0,13	0,38	0,13	0,00
6	0,44	0,33	0,19	0,60	0,26	0,00	0,44	0,21	0,18	0,13	0,00	0,07	0,45	0,00	0,00
$\overline{X}$	0,50	0,40	0,11	0,45	0,21	0,06	0,34	0,16	0,12	o,14	0,04	0,04	0,38	0,12	0,02
$\overline{S}$	0,22	0,11	0,06	0,27	0,07	0,06	0,07	0,13	0,09	0,02	0,06	0,05	0,10	0,07	0,05

Grupo 1 - Controle; Grupo 2 - Multi-purpose; Grupo 3 - All-Bond 2; Grupo 4 - Optibond; Grupo 5 - Prisma Universal Bond 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das medidas das fendas de contração de polimerização (%), ocorridas em função dos diversos tratamentos realizados nas cavidades em dentina, suas médias e respectivos desvios padrão, encontram-se nas tabelas 1 e 2 para as resinas compostas Herculite XRV e Z-100 respectivamente.Os resultados das tabelas 1 e 2 foram submetidos ao tratamento estatístico, por meio de análise de variância a 3 critérios[7], levando-se em consideração as variáveis do tempo de acabamento das restaurações após a polimerização para os 5 grupos e as diferentes resinas compostas utilizadas no trabalho. O sistema de união idealizado por BUONOCORE; WILLIAM; BRUDEVOLD[3], foi um marco de destaque na Dentística Restauradora, e hoje em dia com o avanço das pesquisas, novos sistemas adesivos podem ser utilizdos tanto em cavidades em que as paredes circundantes estão localizadas em dentina como em esmalte, tornando estes sistemas adesivos uma realidade. De acordo com a análise estatística, as resinas compostas Herculite XRV e Z-100 não apresentaram diferenças estatisticamente significantes, com média 0,216% e 0,207% respectivamente, o que representa uma variação inferior a 4% entre elas, levando-se em consideração todas as situações testadas (Gráficos 1, 2 e 3).

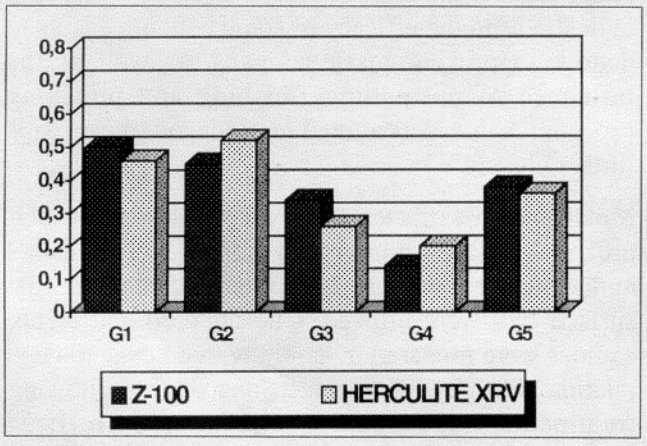

GRÁFICO 1- Médias das fendas marginais (%) ocasionadas pela contração de polimerização- acabamento 10 minutos.

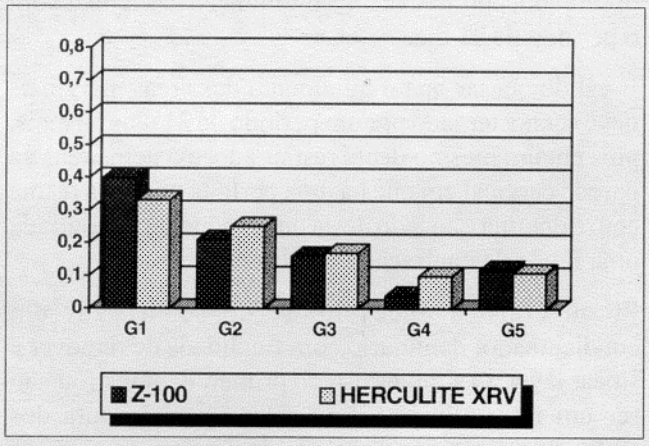

GRÁFICO 2 - Médias das fendas marginais (%) ocasionadas pela contração de polimerização - acabamento 7 dias.

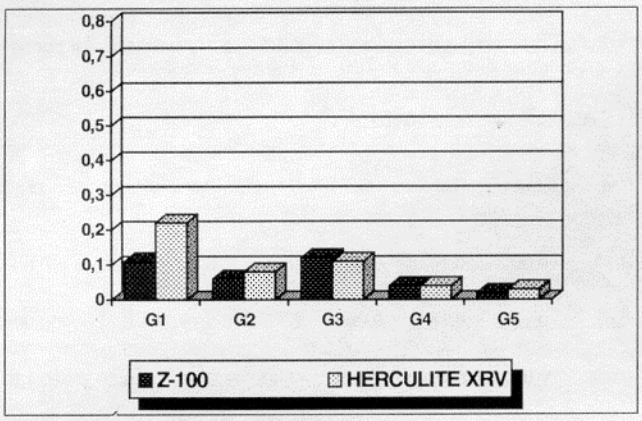

GRÁFICO 3 - Médias das fendas marginais (%) ocasionadas pela contração de polimerização - acabamento 21 dias.

Entre os sistemas adesivos utilizados, houve diferença estatisticamente significante, com o Optibond apresentando os melhores resultados. Prisma Universal Bond 3 e All-Bond 2, apresentam equivalência estatística entre si, embora com comportamento inferior ao Optibond, e superior ao Multi-purpose, em nível de 5% ($p<0,05$), comprovado pelo teste de TUKEY. O grupo controle apresenta resultados inferiores a todos os outros, demonstrando a efetividade dos sistemas adesivos, respeitadas as suas variações, e isto pode ser observado no gráfico 3.

A análise estatística dos períodos testados, demonstrou com alta significância estatística ($p<0,01$), nos quais diferem entre si com diminuição progressiva da fenda, conforme o aumento do período analisado. A média apresentada para 10 minutos foi de 0,360%, para 7 dias de 0,189% e para 21 dias 0,084%. Os resultados do acabamento realizado em 10 minutos, 7 dias e 21 dias, demonstrou que este fenômeno pode ser bem observado, pois houve uma diminuição das fendas com o período de 21 dias.

É válido pensar que o tratamento das áreas marginais deve ser postergado por um período de 21 dias ou mais, pois em um mesmo dente restaurado, existem áreas na parede cervical em que há uma perfeita união da resina com a dentina e ao lado desta união pode ser encontrada uma fenda de contração de polimerização.

Ficou claro a necessidade de se utilizar um condicionador dentinário com finalidade de remover a smear layer. O simples uso do primer, demonstrou não ser um fator eficiente para selar a embocadura dos túbulos dentinários no período de 7 dias.

KANCA III [6], realizou um estudo para examinar se os constituintes dos ácidos condicionadores podem ter um efeito na adesão à dentina, utilizando o oxalato a 25% em ácido fosfórico; ácido fosfórico a 37% com sílica submicron e ácido fosfórico líquido a 37% sem sílica ou oxalato. Concluiu que os valores da força de adesão das resinas para dentina, geralmente diminuiu em presença de sílica ou oxalato.

A diferença entre os ácidos condicionadores também parece ter influência na capacidade de obstrução, porém estudos mais específicos e complementares deverão ser realizados para uma melhor explanação do problema.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, pôde-se concluir que:

✦ Nenhum dos sistemas adesivos dentinários testados no presente trabalho foi suficientemente capaz de impedir a formação das fendas marginais na interface dente/restauração, sendo que o melhor resultado foi obtido com o Optibond, seguido de Prisma Universal Bond 3 e All-Bond 2.

✦O acabamento e o polimento das restaurações com resina composta deve ser adiado por 21 dias ou mais, pois a fenda marginal formada entre a dentina e a resina composta causada pela contração de polimerização deve ser fechada, como conseqüência da expansão higroscópica do material restaurador no meio bucal.

ABSTRACT

The purpose of this investigation is to evaluate the marginal fitting of composite resin in cavities prepared in dentin as to the efficacy of some bonding agents to dentin, to prevent marginal gaps, as well as the influence of postponing finishing and polishing procedures for determined periods on these gaps further closure.

Molar human extracted teeth which had one of their proximal surfaces ground until the removal of enamel and dentin exposition was obtained, making that surface flat, were utilized. One hundred and eighty cavities were prepared in dentin with an edge to edge relation. Each cavity received one of the following treatments: 1) Tergentol + ARM (control); 2) Multi-purpose adhesive; 3) All-Bond 2 adhesive; 4) Optibond adhesive; 5) Prisma Universal Bond 3 adhesive. All these adhesive were utilized according to

the manufactures instructions. Then, half of these cavities were restored with Herculite XRV composite resin, whereas the other half were restored with Z-100 composite resin. Following the complection of restoration the teeth were immediately stored in distiled water at 37°C for 10 minutes, 7 days and 21 days periods.

After each one of these periods, the gaps resulting from the setting shrinkage were finished and measured by a light microscope, with a measurement occular next the resin shrinkage was estimated.

It was verified from the results analysis of all the tested adhesives that nome of them showed to be efficient to close the marginal gap that has occurred in the composite resin/dentin cavity wall interface. Among the tested bonding agents those of best behavior were Optibond (Kerr), Prisma Universal Bond 3 (Dentsply) and All-Bond 2 (Bisco). From the achieve results it cam bem concluded that composite resins restoration finishing should be postponed for a 21 days period or longer, so that the closure of gaps in the composite resin restorations in the oral enviroment, as a consequence of the so called resins higroscopic expansion.

UNITERMS

Adhesive; Composite resin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01.BRÄNNSTRÖM, M.; NORDENVALL, K.J. The effects of acid etching on enamel, dentin and the inner surface of the resin restoration: A scaning electron mycroscopic investigation. *J. dent. Res.*, v. 56, n. 8, p. 917-22, 1977.

02.BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamed surfaces. *J. dent. Res.*, v. 39, n. 6, p. 849-53, Dec. 1955.

03.BUONOCORE, M.G.; WILLIAN, W.; BRUDEVOLD, F. A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. *J. dent. Res.*, v. 35, n. 6, p. 846-51, Dec. 1956.

04.DIAS, K. et al. Evaluation of four adhesive systems, an In Vitro study. *J.* dent. Res., v. 72, p. 307, 1993. /Abstract/.

05.HANSEN, E.K.; ASMUSSEN, E. Effect of postponed polishing on marginal adaptation of resin used with dentin bonding. *Scand. J. dent. Res.*, v. 96, n. 3, p. 240-4, June 1988.

06.KANCA III, J. The effect of etchants on bond strength to dentin. *J. dent.* Res., v. 72, p. 136, 1993. /Abstract/.

07.SCHEFFE, H. The analysis of variance. New York, Wiles & Sons, 1959.